

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-142897

(P2003-142897A)

(43)公開日 平成15年5月16日(2003.5.16)

(51)Int.Cl.	識別記号	F I	テマコード(参考)
H 0 5 K 13/04		H 0 5 K 13/04	Q 5 E 3 1 3
1/02		1/02	R 5 E 3 1 9
3/34	5 0 5	3/34	5 0 5 D 5 E 3 3 8

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 18 頁)

(21)出願番号 特願2001-336598(P2001-336598)

(22)出願日 平成13年11月1日(2001.11.1)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 野際 辰樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 池田 義博

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100062144

弁理士 青山 稔 (外2名)

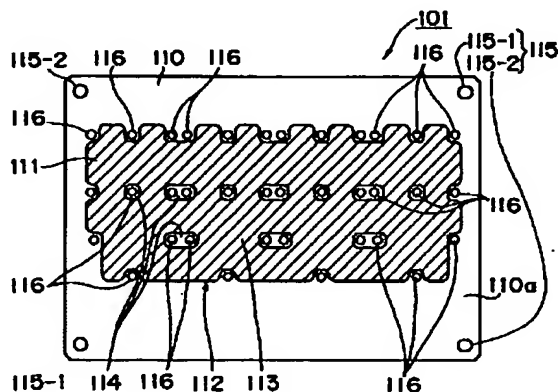
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板用支持治具、並びに回路基板製造装置及び方法

(57)【要約】

【課題】 基板に対して電子部品の実装及び接合を安定して行うことができる、基板用支持治具、回路基板製造装置及び方法を提供する。

【解決手段】 可撓性基板150の平坦度を確保しながら可撓性基板の裏面の全面を剥離自在に付着する付着材111を設けた可撓性基板用支持治具101を用いることで、可撓性基板は、可撓性基板用支持治具と一体として、可撓性のない通常の回路基板と同様に扱うことができ、可撓性基板への電子部品の実装及び接合が可能である。よって可撓性基板に対しても、既存の設備を利用して電子部品の実装及び接合が効率的かつ低コストにて安定して行え、高品質な部品実装が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 板状のベース材(110)を有し、基板(150)を剥離可能に仮付着するための付着材(111)を上記ベース材の載置側(110a)に設け上記付着材にて仮付着された上記基板を上記ベース材上に支持する板状の基板用支持治具(101)であって、上記付着材を有する付着領域(112)内に上記ベース材を貫通して形成され、上記仮付着している上記基板を上記ベース材から剥離させるための貫通穴(116)を備えたことを特徴とする基板用支持治具。

【請求項2】 上記付着領域は、上記ベース材に対して凹状に形成され上記付着材が充填される充填部(113)と、上記充填部に比して突出し上記付着材が設けられず上記貫通穴を開口する非充填部(114)とから構成される、請求項1記載の基板用支持治具。

【請求項3】 上記基板に備わるリード部(151)以外の非リード部分(152)の少なくとも一部に対応して上記付着領域は上記ベース材に形成される、請求項2記載の基板用支持治具。

【請求項4】 上記付着材は、20~50Hsの硬度を有する、請求項1から3のいずれかに記載の基板用支持治具。

【請求項5】 上記基板には接合材料(120)にて電子部品(130)が接合されるとき、上記付着材は、上記接合材料の加熱温度を超える耐熱性を有する、請求項1から4のいずれかに記載の基板用支持治具。

【請求項6】 上記基板を上記ベース材へ装着するとき、上記基板の位置決め用に使用される位置決め用マーク(115)を上記ベース材にさらに備えた、請求項1から5のいずれかに記載の基板用支持治具。

【請求項7】 請求項1から6のいずれかに記載の基板用支持治具(101)へ基板(150)を仮付着する付着装置(210)と、

上記基板用支持治具に仮付着された上記基板に対して、当該基板に電子部品(130)を接合させる接合材料(120)を設ける接合材料供給装置(220)と、上記基板用支持治具に仮付着され上記接合材料を設けた上記基板へ上記電子部品を実装する部品実装装置(230)と、

上記基板用支持治具に仮付着され上記電子部品が実装された上記基板の上記接合材料を加熱して上記基板に上記電子部品を接合させる加熱装置(240)と、上記電子部品が接合された上記基板を上記基板用支持治具から剥離する基板取出装置(250)と、を備えたことを特徴とする回路基板製造装置。

【請求項8】 請求項1から6のいずれかに記載の基板用支持治具(101)へ基板(150)を仮付着する付着装置(210)と、上記基板を上記基板用支持治具から剥離する基板取出装置(250)と、

上記基板取出装置にて上記基板が取り外された上記基板用支持治具における、上記基板を仮付着するための付着材(111)の清掃を行う清掃装置(260)と、を備えたことを特徴とする回路基板製造装置。

【請求項9】 上記基板用支持治具に仮付着された上記基板に対して、当該基板に電子部品(130)を接合させる接合材料(120)を設ける接合材料供給装置(220)をさらに備えた、請求項8記載の回路基板製造装置。

10 【請求項10】 上記基板用支持治具に仮付着された上記基板へ電子部品(130)を実装する部品実装装置(230)をさらに備えた、請求項8又は9記載の回路基板製造装置。

【請求項11】 上記基板用支持治具に仮付着された上記基板に電子部品(130)を接合させる接合材料(120)を加熱する加熱装置(240)をさらに備えた、請求項8から10のいずれかに記載の回路基板製造装置。

20 【請求項12】 上記清掃装置には、上記基板を剥離可能に仮付着するための付着材(111)を有する付着領域(112)の塵埃を除去する上記付着領域洗浄用布(261)と、該洗浄用布を上記付着材に接触させ、上記基板用支持治具及び上記洗浄用布を相対的に移動させる移動装置(262)とが備わる、請求項8から11のいずれかに記載の回路基板製造装置。

30 【請求項13】 上記付着装置には、上記基板の全面若しくはほぼ全面を吸着保持する保持部材(2111)を有し、上記基板を仮付着するための付着材(111)を有する、上記基板用支持治具の付着領域(112)へ上記保持部材に保持されている上記基板を押圧して上記仮付着を行う保持押圧装置(211)と、上記保持押圧装置にて上記基板を上記ベース材へ仮付着するとき、上記基板用支持治具に記され上記基板の位置決め用に使用される位置決め用マーク(115)、及び上記基板に記され上記基板の位置決め用に使用される基板側マーク(154)を認識する認識装置(212)と、

40 上記認識装置による上記位置決め用マーク及び上記基板側マークの認識結果に基づいて上記保持押圧装置による上記仮付着の動作を制御する制御装置(280)とが備わる、請求項7から12のいずれかに記載の回路基板製造装置。

【請求項14】 請求項1から6のいずれかに記載の基板用支持治具(101)へ基板(150)を仮付着する付着装置(210)において、

50 上記付着装置には、上記基板の全面若しくはほぼ全面を吸着保持する保持部材(2111)を有し、上記基板を仮付着するための付着材(111)を有する、上記基板用支持治具の付着領域(112)へ上記保持部材に保持されている上記基板を押圧して上記仮付着を行う保持押

圧装置(211)と、
上記保持押圧装置にて上記基板を上記ベース材へ仮付着するとき、上記基板用支持治具に記され上記基板の位置決め用に使用される位置決め用マーク(115)、及び上記基板に記され上記基板の位置決め用に使用される基板側マーク(154)を認識する認識装置(212)と、

上記認識装置による上記位置決め用マーク及び上記基板側マークの認識結果に基づいて上記保持押圧装置による上記仮付着の動作を制御する制御装置(280)とが備わることとを特徴とする回路基板製造装置。

【請求項15】 上記基板用支持治具に仮付着された上記基板に対して、当該基板に電子部品(130)を接合させる接合材料(120)を設ける接合材料供給装置(220)を備え、該接合材料供給装置には、上記基板を仮付着した上記基板用支持治具を保持し位置決めする治具保持装置(221)と、上記治具保持装置にて位置決めされた上記基板上に配置されるスクリーンマスク(222)と、上記スクリーンマスクを通して接合材料(120)を上記基板へ塗布する塗布装置(223)とが備わる、請求項7から14のいずれかに記載の回路基板製造装置。

【請求項16】 上記基板用支持治具に仮付着された上記基板へ電子部品を実装する部品実装装置(230)を備え、該部品実装装置には、上記基板用支持治具に仮付着された上記基板へ実装する電子部品を供給する部品供給装置(231)と、上記部品供給装置から上記電子部品を保持し上記基板へ実装する部品保持装置(232)とが備わる、請求項7から15のいずれかに記載の回路基板製造装置。

【請求項17】 上記基板用支持治具に仮付着された上記基板に電子部品(130)を接合させる接合材料(120)を加熱する加熱装置(240)を備え、該加熱装置には、上記電子部品を実装した上記基板を仮付着している上記基板用支持治具を、当該基板用支持治具のベース材の載置側に対向する非載置側(110b)に接触して載置し直接的に加熱する加熱用テーブル(241)が備わる、請求項7から16のいずれかに記載の回路基板製造装置。

【請求項18】 上記基板を上記基板用支持治具から剥離する基板取出装置(250)には、上記基板用支持治具に備わる貫通穴に進入可能である取外用ピン(251)と、上記基板用支持治具の厚み方向へ上記取外用ピン及び上記基板用支持治具を相対的に移動させ、上記基板用支持治具に仮付着している上記基板に対して上記貫通穴を貫通して上記取外用ピンの突き上げを行う剥離用駆動装置(252)と、上記剥離用駆動装置にて上記基板用支持治具から上記基板が剥離されるとき、上記基板を保持する基板保持装置(253)とが備わる、請求項7から17のいずれかに記載の回路基板製造装置。

【請求項19】 上記取外用ピンは、上記基板用支持治具に仮付着している上記基板において上記電子部品が実装されていない部品非実装部分(153)に対応して配置されている、請求項18記載の回路基板製造装置。

【請求項20】 請求項1から6のいずれかに記載の基板用支持治具(101)へ基板(150)を仮付着する付着装置(210)と、

上記基板を上記基板用支持治具から剥離する基板取出装置(250)と、を備え、上記基板取出装置には、上記基板用支持治具に備わる貫通穴に進入可能である取外用ピン(251)と、上記基板用支持治具の厚み方向へ上記取外用ピン及び上記基板用支持治具を相対的に移動させ、上記基板用支持治具に仮付着している上記基板に対して上記貫通穴を貫通して上記取外用ピンの突き上げを行う剥離用駆動装置(252)と、上記剥離用駆動装置にて上記基板用支持治具から上記基板が剥離されるとき、上記基板を保持する基板保持装置(253)とが備わることを特徴とする回路基板製造装置。

【請求項21】 請求項1から6のいずれかに記載の基板用支持治具(101)へ基板(150)を仮付着し、上記基板用支持治具に仮付着された上記基板に対して、当該基板に電子部品(130)を接合させる接合材料(120)を設け、

上記基板用支持治具に仮付着され上記接合材料を設けた上記基板へ上記電子部品を実装し、
上記電子部品が実装された上記基板を仮付着している上記基板用支持治具を加熱用テーブル(241)に載置して該加熱用テーブルにて直接に加熱し上記接合材料にて上記電子部品を上記基板へ接合し、

上記電子部品が接合された上記基板を上記基板用支持治具から剥離する、ことを特徴とする回路基板製造方法。

【請求項22】 板状のベース材(110)を有し、基板(150)を剥離可能に仮付着するための付着材(111)を設け、該付着材は185℃以上の耐熱性を有することを特徴とする基板用支持治具。

【請求項23】 板状のベース材(110)を有し、基板(150)を剥離可能に仮付着するための付着材(111)を設け、該付着材は20～50Hsの硬度を有することを特徴とする基板用支持治具。

【請求項24】 板状のベース材(110)を有し、基板(150)を剥離可能に仮付着するための付着材(111)を設け、該付着材は耐磨耗性を有することを特徴とする基板用支持治具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばフィルム状で可撓性を有する基板への電子部品の実装動作等において上記基板を支持する基板用支持治具、該基板用支持治具に基板を支持しながら上記基板への電子部品の実装及び接合等を行い上記基板を回路基板として製造する回路

基板製造装置、並びに回路基板製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯電話等の電子機器においては、小型軽量化が要求されることからシート状のフレキシブル基板が用いられている。このフレキシブル基板は樹脂シートにプリント配線を施したものであり、1枚のフレキシブル基板に複数の配線パターンを形成し、その配線パターンにIC、コンデンサ、抵抗器、コイル、コネクタ、などの電子部品が実装されてフレキシブルな回路基板を構成する。そして、このフレキシブルな回路基板が機器に組み込まれる。

【0003】このようなフレキシブルな回路基板は、基板の厚さを薄くできかつ軽量化ができ、又、曲げ、折り畳みが可能なことより機器の複雑な形状に添い機器の可動部に対しても特別な間接部を持つ必要がなく小型化も可能である点が特徴である。特に、樹脂シートの厚さが10μm程度のものも可能であり、銅箔からなる配線パターンを含めて厚さが30ミクロン程度のフレキシブル基板も実用化されている。

【0004】しかしながら、フェノール紙、ガラスエポキシ樹脂、又はセラミック等を材料とし、大部分の大きさが1辺10mm以上で、その厚みが0.1~4mmである基板を対象とし、該基板の両端部をベルトで支持して搬送するように構成されている一般の実装設備では、上記フレキシブル基板は、その剛性が小さいことから、フレキシブル基板単体での搬送は困難である。

【0005】そこで、従来では、図16に示すように、厚みがあり剛性を有する金属プレート41にフレキシブル基板43を押さえ金具42等で固定し、この金属プレート41を一般の実装設備の搬送系を変更した専用設備に供給し、フレキシブル基板43にクリーム半田44を印刷し、電子部品45を実装し、クリーム半田44をリフローして電子部品45を実装していた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、フレキシブル基板43を金属プレート41に個々に固定する工程の作業性が悪く、又、押さえ金具42がフレキシブル基板43の上面より突出するため、クリーム半田44をスクリーン印刷する工程で、専用のスクリーンが必要となり、さらにフレキシブル基板43の複数箇所を押さえ金具42で押さええているので、図17に示すようにフレキシブル基板43の平面度が悪く、スクリーンとの密着性が悪くなる。よって、クリーム半田44の印刷品質を悪化させ、印刷位置のずれやにじみが発生し、高品質の実装を安定して行うことができないという問題もあった。

【0007】又、複数のフレキシブル基板を位置精度よく搭載しようとする、押さえ金具が複数必要となり、基板の位置がずれないように固定するため作業が繁雑となる。また、金属プレートを用いているため、実装設備

が専用設備となり製造コストが高くなるという問題があった。本発明は、上述したような問題点を解決するためになされたもので、基板に対して、電子部品の実装及び接合に関する動作を安定して行うことができ、さらに電子部品が接合された基板の品質を損ねることなく該基板の取り外しが行える、基板用支持治具、該基板用支持治具に基板を支持しながら上記基板への電子部品の実装及び接合等を行い上記基板を部品実装回路基板として製造する回路基板製造装置、並びに回路基板製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述の目的を達成するために本発明は以下のように構成する。即ち、本発明の第1態様の基板用支持治具は、板状のベース材を有し、基板を剥離可能に仮付着するための付着材を上記ベース材の載置側に設け上記付着材にて仮付着された上記基板を上記ベース材上に支持する板状の基板用支持治具であって、上記付着材を有する付着領域内にて上記ベース材を貫通して形成され、上記仮付着している上記基板を上記ベース材から剥離させるための貫通穴を備えたことを特徴とする。

【0009】上記付着領域は、上記ベース材に対して凹状に形成され上記付着材が充填される充填部と、上記充填部に比して突出し上記付着材が設けられず上記貫通穴を開く非充填部とから構成することもできる。

【0010】上記基板に備わるリード部以外の非リード部分の少なくとも一部に対応して上記付着領域は上記ベース材に形成することもできる。

【0011】上記付着材は、20~50Hsの硬度を有するのが好ましい。

【0012】上記基板には接合材料にて電子部品が接合されるとき、上記付着材は、上記接合材料の加熱温度を超える耐熱性を有することができる。

【0013】上記基板を上記ベース材へ装着するとき、上記基板の位置決め用に使用される位置決め用マークを上記ベース材にさらに備えることもできる。

【0014】又、本発明の第2態様の回路基板製造装置は、第1態様に記載の基板用支持治具へ基板を仮付着する付着装置と、上記基板用支持治具に仮付着された上記基板に対して、当該基板に電子部品を接合させる接合材料を設ける接合材料供給装置と、上記基板用支持治具に仮付着され上記接合材料を設けた上記基板へ上記電子部品を実装する部品実装装置と、上記基板用支持治具に仮付着され上記電子部品が実装された上記基板の上記接合材料を加熱して上記基板に上記電子部品を接合させる加熱装置と、上記電子部品が接合された上記基板を上記基板用支持治具から剥離する基板取出装置と、を備えたことを特徴とする。

【0015】又、本発明の第3態様の回路基板製造装置は、第1態様に記載の基板用支持治具へ基板を仮付着す

10

20

30

40

50

る付着装置と、上記基板を上記基板用支持治具から剥離する基板取出装置と、上記基板取出装置にて上記基板が取り外された上記基板用支持治具における、上記基板を仮付着するための付着材の清掃を行う清掃装置と、を備えたことを特徴とする。

【0016】上記第3態様の回路基板製造装置において、上記基板用支持治具に仮付着された上記基板に対して、当該基板に電子部品を接合させる接合材料を設ける接合材料供給装置をさらに備えることもできる。

【0017】上記第3態様の回路基板製造装置において、上記基板用支持治具に仮付着された上記基板へ電子部品を実装する部品実装装置をさらに備えることもできる。

【0018】上記第3態様の回路基板製造装置において、上記基板用支持治具に仮付着された上記基板に電子部品を接合させる接合材料を加熱する加熱装置をさらに備えることもできる。

【0019】上記第3態様の回路基板製造装置において、上記清掃装置には、上記基板を剥離可能に仮付着するための付着材を有する付着領域の塵埃を除去する上記付着領域洗浄用布と、該洗浄用布を上記付着材に接触させ、上記基板用支持治具及び上記洗浄用布を相対的に移動させる移動装置とが備わるように構成することもできる。

【0020】上記第2態様又は第3態様の回路基板製造装置において、上記付着装置には、上記基板の全面若しくはほぼ全面を吸着保持する保持部材を有し、上記基板を仮付着するための付着材を有する、上記基板用支持治具の付着領域へ上記保持部材に保持されている上記基板を押圧して上記仮付着を行う保持押圧装置と、上記保持押圧装置にて上記基板を上記ベース材へ仮付着するとき、上記基板用支持治具に記され上記基板の位置決め用に使用される位置決め用マーク、及び上記基板に記され上記基板の位置決め用に使用される基板側マークを認識する認識装置と、上記認識装置による上記位置決め用マーク及び上記基板側マークの認識結果に基づいて上記保持押圧装置による上記仮付着の動作を制御する制御装置とが備わるように構成することもできる。

【0021】さらに又、本発明の第4態様の回路基板製造装置は、第1態様に記載の基板用支持治具へ基板を仮付着する付着装置において、上記付着装置には、上記基板の全面若しくはほぼ全面を吸着保持する保持部材を有し、上記基板を仮付着するための付着材を有する、上記基板用支持治具の付着領域へ上記保持部材に保持されている上記基板を押圧して上記仮付着を行う保持押圧装置と、上記保持押圧装置にて上記基板を上記ベース材へ仮付着するとき、上記基板用支持治具に記され上記基板の位置決め用に使用される位置決め用マーク、及び上記基板に記され上記基板の位置決め用に使用される基板側マークを認識する認識装置と、上記認識装置による上記位

置決め用マーク及び上記基板側マークの認識結果に基づいて上記保持押圧装置による上記仮付着の動作を制御する制御装置とが備わることを特徴とする。

【0022】上記第2態様から第4態様のいずれかにおける回路基板製造装置において、上記基板用支持治具に仮付着された上記基板に対して、当該基板に電子部品を接合させる接合材料を設ける接合材料供給装置を備え、該接合材料供給装置には、上記基板を仮付着した上記基板用支持治具を保持し位置決めする治具保持装置と、上記治具保持装置にて位置決めされた上記基板上に配置されるスクリーンマスクと、上記スクリーンマスクを通して接合材料を上記基板へ塗布する塗布装置とが備わるように構成することもできる。

【0023】上記第2態様から第4態様のいずれかにおける回路基板製造装置において、上記基板用支持治具に仮付着された上記基板へ電子部品を実装する部品実装装置を備え、該部品実装装置には、上記基板用支持治具に仮付着された上記基板へ実装する電子部品を供給する部品供給装置と、上記部品供給装置から上記電子部品を保持し上記基板へ実装する部品保持装置とが備わるように構成することもできる。

【0024】上記第2態様から第4態様のいずれかにおける回路基板製造装置において、上記基板用支持治具に仮付着された上記基板に電子部品を接合させる接合材料を加熱する加熱装置を備え、該加熱装置には、上記電子部品を実装した上記基板を仮付着している上記基板用支持治具を、当該基板用支持治具のベース材の載置側に対向する非載置側に接触して載置し直接的に加熱する加熱用テーブルが備わるように構成することもできる。

【0025】上記第2態様から第4態様のいずれかにおける回路基板製造装置において、上記基板を上記基板用支持治具から剥離する基板取出装置には、上記基板用支持治具に備わる貫通穴に進入可能である取外用ピンと、上記基板用支持治具の厚み方向へ上記取外用ピン及び上記基板用支持治具を相対的に移動させ、上記基板用支持治具に仮付着している上記基板に対して上記貫通穴を貫通して上記取外用ピンの突き上げを行う剥離用駆動装置と、上記剥離用駆動装置にて上記基板用支持治具から上記基板が剥離されるとき、上記基板を保持する基板保持装置とが備わるように構成することもできる。

【0026】上記第2態様から第4態様のいずれかにおける回路基板製造装置において、上記取外用ピンは、上記基板用支持治具に仮付着している上記基板において上記電子部品が実装されていない部品非実装部分に対応して配置されるように構成することもできる。

【0027】さらに又、本発明の第5態様の回路基板製造装置は、第1態様に記載の基板用支持治具へ基板を仮付着する付着装置と、上記基板を上記基板用支持治具から剥離する基板取出装置と、を備え、上記基板取出装置には、上記基板用支持治具に備わる貫通穴に進入可能で

10

20

30

40

50

ある取外用ピンと、上記基板用支持治具の厚み方向へ上記取外用ピン及び上記基板用支持治具を相対的に移動させ、上記基板用支持治具に仮付着している上記基板に対して上記貫通穴を貫通して上記取外用ピンの突き上げを行う剥離用駆動装置と、上記剥離用駆動装置にて上記基板用支持治具から上記基板が剥離されるとき、上記基板を保持する基板保持装置とが備わることとを特徴とする。

【0028】さらに、本発明の第6態様の回路基板製造方法は、第1態様に記載の基板用支持治具へ基板を仮付着し、上記基板用支持治具に仮付着された上記基板に対して、当該基板に電子部品を接合させる接合材料を設け、上記基板用支持治具に仮付着され上記接合材料を設けた上記基板へ上記電子部品を実装し、上記電子部品が実装された上記基板を仮付着している上記基板用支持治具を加熱用テーブルに載置して該加熱用テーブルにて直接に加熱し上記接合材料にて上記電子部品を上記基板へ接合し、上記電子部品が接合された上記基板を上記基板用支持治具から剥離する、ことを特徴とする。

【0029】さらに又、本発明の第7態様の基板用支持治具は、板状のベース材を有し、基板を剥離可能に仮付着するための付着材を設け、該付着材は185℃以上の耐熱性を有することを特徴とする。

【0030】さらに又、本発明の第8態様の基板用支持治具は、板状のベース材を有し、基板を剥離可能に仮付着するための付着材を設け、該付着材は20～50Hsの硬度を有することを特徴とする。

【0031】さらに又、本発明の第9態様の基板用支持治具は、板状のベース材を有し、基板を剥離可能に仮付着するための付着材を設け、該付着材は耐磨耗性を有することを特徴とする。

【0032】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態である、基板用支持治具、回路基板製造装置、及び回路基板製造方法について、図を参照しながら以下に説明する。ここで上記回路基板製造装置は、上記基板用支持治具に基板を支持しながら上記基板への電子部品の実装及び接合等を行い上記基板を部品実装回路基板として製造する装置であり、上記回路基板製造方法は、上記回路基板製造装置にて実行される製造方法である。又、各図において、同じ構成部分については同じ符号を付している。又、上記基板として、本実施形態では、樹脂材にてなるフィルム状で、可撓性を有するフレキシブルな基板でありプリント配線を施した、例えば図3に示すような形状にてなるフレキシブルプリント基板(FPC)を例に採る。尚、図3に示すように短冊状で枚葉式のFPC150の大きさは、例えば幅約30mm、長さ約70mmである。上記基板用支持治具にて支持される、対象となる基板として、特には、剛性が低いことから単独での搬送が困難であるような基板が適切な例に相当するが、しかしながら対象となる基板は、上記FPCや、上記搬送が困難な基

板に限定されるものではない。尚、図3に示すように、上記FPC150には電子部品130が実装されるが、本実施形態では、FPC150の片面のみに実装される。

【0033】図1には、上述の基板用支持治具の機能を果たす一例に相当する可撓性基板用支持治具101が示されている。該可撓性基板用支持治具101は、ベース材110を有し、上記FPC150を剥離可能に仮付着するための付着材111を上記ベース材110の載置側110aに設け、上記付着材111にてFPC150を仮付着してベース材110上に支持する板状の治具である。尚、上記「仮付着」とは、上記付着材111に対してFPC150を付着した後、付着材111からFPC150を除去可能であることを意味する。ベース材110は、後述する加熱動作による熱を効率よくFPC150に伝導し、冷却の際の放熱を効率よく行うため、熱伝導率の高いアルミニウムやマグネシウムの合金を用いるのが好ましい。又、その厚みは、後述する加熱動作による熱伝導と機械的強度を考慮して2～4mm程度が好ましい。さらに可撓性基板用支持治具101は、上記付着材111を有する付着領域112にて上記ベース材110を貫通して形成され、仮付着しているFPC150をベース材110から剥離させるための貫通穴116を有する。尚、図1及び図2では、付着領域112にハッチングを施しているが、これは断面を表現したのではなく、付着材111の存在箇所を示すために施したものである。又、本実施形態では、上記貫通穴116は、円形状であるが、該形状に限定されるのではなく、例えば角穴等の形状でもよい。

【0034】付着領域112は、上記付着材111が設けられる充填部113と、付着材111が設けられず上記貫通穴116を開口する非充填部114とから構成される。本実施形態では上記ベース材110へ上記付着材111の付着領域112を作製する方法は、以下のように行う。つまり上記ベース材110の上記載置側110aを、本実施形態ではフライス盤にて凹状に切削して上記充填部113を形成する。切削された充填部113における上記載置側110aの表面からの深さは、上記付着材111の厚みに関係する。該付着材111の厚みは、FPC150と付着材111との密着性や、後述するように可撓性基板用支持治具101の加熱時の熱を効率よくFPC150に伝導するため、薄い方が好ましく、0.1mmから0.6mm程度が最も好ましい。よって、本実施形態では、上記充填部113の深さは、1mm未満、好ましくは0.5mm前後としている。このとき上記非充填部114は、上記切削加工が行われない部分である。よって、上記非充填部114は、充填部113に比して突出することになる。上述のようにして形成した充填部113には、接着剤を設けた後、上記付着材111を充填し、加熱、加圧して付着材111を固定

11

する。このように形成される充填部113は、FPC150用の平坦な付着面を有し、可撓性基板用支持治具101から剥がれることなく、FPC150を仮付着することができる。尚、付着材111は、上記載置側110aの表面からほんの僅かに、本実施形態では約0.1mm程度にて、突設するように設けられる。このとき、非充填部114は充填部113に比して突出しておりかつ付着材111の表面張力により、非充填部114に付着材111が設けられることはない。このように、非充填部114を充填部113に比して突出させておくこと
10 で、充填部113への付着材111の充填を容易に行うことができる。又、付着材111は、上記載置側110aの表面及び上記非充填部114に対して上記0.1mm程度高くなる。このように付着材111を高くすることで、後述のように清掃装置260にて付着材111部分の清掃を行うとき、付着材111の端部における拭き残し等の発生を防止することができ、又、FPC150が直接に上記載置側110aの表面及び上記非充填部114に接触しないので、FPC150が載置側110aの表面から剥がれ易くなることを防止することができ
20 る。

【0035】上記付着材111としては、上記FPC150のような可撓性基板が付着可能でかつ剥離可能な付着力を有する材料であって、又、本実施形態では後述するように、可撓性基板用支持治具101はFPC150を付着した状態にて加熱されることから、耐熱性を有する材料であり、又、可撓性基板用支持治具101に付着されているFPC150に対して電子部品が装着されることから、部品装着にふさわしい硬度を有する材料でなければならない。具体的には、上記付着力を有する材料
30 としては、シリコンゴムや、ポリウレタンゴムが存在する。よって、耐熱性が要求されない場合には、ポリウレタンゴムを使用することも可能である。又、上記加熱は、FPC150上に装着された電子部品とFPC150とを接合するための接合材料に対して作用され、上記接合材料として例えばクリーム半田が使用されているときには上記加熱によりクリーム半田の溶融を行う。よって上記耐熱性とは、上記接合材料に対して実行される動作における条件に耐え得る耐熱性であり、接合材料として鉛フリー半田を含むクリーム半田を使用しているとき
40 加熱温度は約230℃であることから、具体的には約250℃で数分という耐熱性を有すればよいことになり、又、接合材料として共晶半田を使用しているときには、共晶半田の融点183℃に基づき185℃以上の耐熱性を有すれば良い。

【0036】このような耐熱性を考慮した場合には、上記付着材111としては、シリコンゴムが最適である。尚、一般的にはシリコンゴムの耐熱温度は、保証値として約200℃と定義されているが、上述のように付着材111の耐熱性は、接合材料に対して実行される
50

12

動作における条件に耐え得るものである。よって、約250℃という温度は上記保証値を超えるが、作用する時間が数分であることから、付着材111にシリコンゴムを用い加熱、降温を繰り返しても、付着性能等に何等支障は生じないことを出願人は確認している。又、上述のような耐熱性を有する上記付着材111を使用することで、FPC150を付着した状態で可撓性基板用支持治具101ごと、リフロー加熱することが可能である。
【0037】又、付着材111としてゴム材を使用した場合、該ゴム材の硬度を上げると粘着性は低下する傾向にある。よって、FPC150に対して電子部品を装着することを考慮すると、付着材111の硬度は、硬過ぎると付着力が低下することから、下限は20Hsであり、上限は50Hsであるのが好ましく、該上、下限内の値若しくは範囲であれば硬度が原因で問題が生じることはない。最適な値は30Hs又はこの前後の値である。

【0038】さらに又、後述するように本実施形態では、可撓性基板用支持治具101、特に上記付着材111に対して、清掃装置260に備わる洗浄用布261による拭き取り作業が行われる。よって、付着材111は、上記拭き取り作業によって当該付着材111が可撓性基板用支持治具101から剥がれたり、基板に対する付着機能が低下したりするのを防止する耐磨耗性をも有する必要がある。本実施形態にて使用した付着材111は、出願人の行った実験にて、約24000回の拭き取り作業後においても剥離発生及び付着機能低下が見られないことを確認している。このように付着材111が上記耐磨耗性を有することで、付着材111に対する拭き取り作業を実施しても付着材111の剥離発生及び付着機能低下は生じず、上記拭き取り作業との相乗作用により、常に最適な付着機能を発揮することができる。

【0039】又、付着領域112の大きさ及び形状は、可撓性基板用支持治具101に付着されるFPC150の大きさ及び形状に基づいて決定される。後述するように、付着領域112に付着されたFPC150は、電子部品の接合後、可撓性基板用支持治具101から剥がす必要がある。又、本実施形態では、後述するように、上記接合材料に対する加熱は、可撓性基板用支持治具101を加熱装置240のヒータ部241上に直接載置して、上記ベース材110及び上記付着材111を通して行われる。このような観点から、図2に示すように、外部の端子との接続部分であるFPC150のリード部151までも付着領域112の付着材111に付着させる構造とした場合、上記剥がすときにリード部151がカールする場合や折れ曲がる場合が生じ当該FPC150は使用不可となる。よって、上記付着領域112は、付着するFPC150におけるリード部151以外の非リード部152の少なくとも一部に対応するように、可撓性基板用支持治具101上に形成される。

【0040】又、上記リード部151は電氣的接続部分であるので、汚れ等との接触や付着は好ましくない。本実施形態では形成していないが、上記リード部151が直接、可撓性基板用支持治具101の載置側110aの表面に接触するのを防止するため、上記載置側110aの表面の内、リード部151に対応する箇所について、例えば0.5mm程、凹状に切削したリード部接触防止用溝を形成するのが好ましい。

【0041】付着材111が設けられない非充填部114には、上記ベース材110をその厚み方向に貫通して上記貫通穴116が設けられる。このように、付着材111の存在しない部分に貫通穴116をあけることで、付着材111が存在する部分に貫通穴116を形成した場合に貫通穴116の開口部分において付着材111が該開口の周囲に沿って完全に切除されずに残留する、いわゆるバリ等の発生を防止することができる。

【0042】又、上記貫通穴116は、後述するように本実施形態では、可撓性基板用支持治具101からFPC150を剥がすとき、FPC150をその裏側150bから突き上げるための取外用ピン251を貫通させるための穴である。よって、貫通穴116は、図3に示すように、1枚のFPC150に対して複数設けられ、FPC150の特に周縁部分、及びFPC150の中央部分に対応するように設置されるのが好ましい。又、FPC150には、図3に示すように例えば抵抗チップやチップコンデンサ等の電子部品130-1と、例えばQFP等のICやコネクタ等の比較的大型の電子部品130-2とが装着される。尚、上記電子部品130-1及び電子部品130-2を総称して電子部品130と記す。よって、上記取外用ピン251によるFPC150の上記突き上げ動作は、上記電子部品130の装着場所を除いた、図3に示す部品非実装部分153にて行うのが好ましい。よって、貫通穴116も上記部品非実装部分153に対応するように設けるのが好ましい。

【0043】上述したように本実施形態では、可撓性基板用支持治具101への上記付着領域112の形成は、各可撓性基板用支持治具101に上記充填部113を形成して行った。一方、付着領域112の形成方法としては、充填部113を形成するための型枠を作製し該型枠を各可撓性基板用支持治具101上に設けて付着材111を流し込む方法もある。しかしながら、上記型枠を作製するよりも可撓性基板用支持治具101毎に、例えばフリス盤で充填部113を形成する方が安価かつ製作容易である。よって、近年のように、多品種で、少量生産され、さらに短期間でモデルチェンジがされる部品実装回路基板用の可撓性基板用支持治具としては、可撓性基板用支持治具101毎に凹状の充填部113を形成し付着材111を設けた治具は、非常に有効である。

【0044】さらに、可撓性基板用支持治具101には、必要に応じて、予め丸穴、角穴等の位置決め用マ

ク115が設けられる。尚、図1及び図2に示す位置決め用マーク115の内、左下の丸穴及び右上の長穴が本実施形態では実際に使用する主位置決め用マーク115-1であり、残りの2つは、副位置決め用マーク115-2である。よって、2つの上記主位置決め用マーク115-1のみを設けてもよい。又、位置決め用マーク115は、貫通穴の形態に限定されず、例えば、印刷されたマーク等であっても良い。位置決め用マーク115は、可撓性基板用支持治具101上に、FPC150を仮付着するときに、当該可撓性基板用支持治具101の位置決め利用し、さらに、FPC150の銅箔パターン上にクリーム半田印刷を行うときや、電子部品130を実装するときの粗位置決め利用できる。

【0045】一方、FPC150上には、図2及び図3に示すように基板側マーク154が設けられている。該基板側マーク154は、可撓性基板用支持治具101上に、FPC150を仮付着するときに、当該FPC150の位置決め利用し、さらに、上記クリーム半田印刷を行うとき、及び電子部品130の実装するときの粗位置決め利用できる。

【0046】次に、上述した可撓性基板用支持治具101を用いて上記FPC150を搬送しながら該FPC150へ電子部品を実装し接合して部品実装回路基板を製造する、本発明の実施形態の一つである回路基板製造装置について以下に説明する。図4に示すように、上記回路基板製造装置201は、付着装置210と、接合材料供給装置の機能を果たす一例としての接合材料印刷装置220と、部品実装装置230と、加熱装置240と、基板取出装置250とを備え、さらに清掃装置260を備えることもできる。又、これらの装置210、220、230、240、250、260の順に上記FPC150を搬送する搬送装置270、及び回路基板製造装置201の全体の動作制御を行う制御装置280をさらに備える。これらの各装置について以下に詳しく説明する。

【0047】上記付着装置210は、上記可撓性基板用支持治具101へFPC150を仮付着する装置であり、図5に示すように、FPC150を保持して上記可撓性基板用支持治具101の付着領域112へFPC150を押圧して仮付着を行う保持押圧装置211と、認識装置212とを備える。FPC150における近年の銅箔パターンは細密化しており複数のFPC150に対して同時に半田を印刷するときにはFPC150の高い位置精度が要求されることから、上記認識装置212を備えている。本実施形態では、認識装置212は、図示するように上記保持押圧装置211に取り付けられている。上記保持押圧装置211には、図6に示すように、FPC150の部品実装面150aの全面若しくはほぼ全面に接触する平坦な保持面2113にてFPC150を吸着保持する保持部材2111を有する。該保持部材

2111内には、少なくとも一つ、好ましくは複数の開口を上記保持面2113に有する吸引用通路2114が形成されており、該吸引用通路2114は、上記吸引動作の吸引装置2112が接続されている。尚、本実施形態にて処理可能なFPC150は、部品実装面150aにのみ電子部品130が表面実装され上記部品実装面150aに対向する裏面150bには突起物が存在せず裏面150bは平坦な可撓性基板である。

【0048】上記認識装置212は、可撓性基板用支持治具101に記されFPC150の位置決め用に使用される位置決め用マーク115、及びFPC150に記されFPC150の位置決め用に使用される基板側マーク154を認識する。又、付着装置210には、駆動装置213と、支持治具位置決め装置214と、可撓性基板供給装置215とが備わる。上記駆動装置213は、本実施形態では図示するように、例えばモータにてなる駆動源2131を有するボールネジ機構を有する構造を有し上記保持押圧装置211及び上記認識装置212をX方向及びZ方向へ移動させる。上記支持治具位置決め装置214は、上記搬送装置270に接続可能であり可撓性基板用支持治具101を保持するとともに駆動源2141によりY方向へ可動である。上記可撓性基板供給装置215は、可撓性基板用支持治具101へ載置するFPC150の供給を行う。又、付着装置210に備わる上述の各構成部分は、上記制御装置280にて動作制御される。尚、具体的な動作説明は、後述の、回路基板製造装置201の動作説明にて行う。

【0049】次に、上記接合材料印刷装置220は、図7に示すように、搬送装置270にて搬入された、FPC150を仮付着した上記可撓性基板用支持治具101を保持し位置決めする治具保持装置221と、該治具保持装置221にて位置決めされたFPC150上に配置されるスクリーンマスク222と、該スクリーンマスク222を通して接合材料120をFPC150へ塗布する塗布装置223とを備える。図8には、上記治具保持装置221の詳細な構成を示す。治具保持装置221は、治具載置台2213と、FPC150に記された基板側マーク154を撮像する基板認識カメラ2214と、スクリーンマスク222上の位置合わせマークを撮像するマスク認識カメラ2215とを備え、一般的に広く用いられている4軸ステージを用いて構成される。上記治具載置台2213は、FPC150が仮付着された上記可撓性基板用支持治具101を挟持部材2211にて保持し、さらにモータを有する駆動部2212にてX、Y、Z、 θ 方向に上記可撓性基板用支持治具101を移動及び回転させる装置である。これらの各構成部分は、制御装置280に接続され動作制御される。尚、具体的な動作説明は、後述の、回路基板製造装置201の動作説明にて行う。

【0050】上記基板認識カメラ2214によりFPC

150上の基板側マーク154が撮像され、該撮像情報は、制御装置280にて画像処理される。よって、可撓性基板用支持治具101に仮付着されているFPC150の位置が正確に把握される。又、上記マスク認識カメラ2215にてスクリーンマスク222上の位置合わせマークが撮像され、該撮像情報も画像処理されて正確なスクリーンマスク222の位置が把握される。よって、これら両者の位置情報に基づいて、スクリーンマスク222の穿孔パターンに応じた適正位置にFPC150が位置決めされるように上記駆動部2212が駆動され、高精度な位置決めがなされる。

【0051】上記塗布装置223には、スキージ2231a、2231bと、制御装置280にて動作制御されて上記スキージ2231a、2231bをY方向に沿って往復動させるスキージ駆動部2232とが備わる。スキージ駆動部2232にてスキージ2231a、2231bがスクリーンマスク222上を移動することで、スクリーンマスク222上に設けた接合材料120は、上記穿孔パターンを通してFPC150のランド位置に印刷される。

【0052】上記部品実装装置230は、図9に示すように、上記可撓性基板用支持治具101に仮付着された上記FPC150へ実装する電子部品130を供給する部品供給装置231と、該部品供給装置231から上記電子部品130を保持しFPC150へ実装する部品保持装置232とが備わる。当該部品実装装置230では、上記部品供給装置231として、例えば抵抗チップやチップコンデンサ等の電子部品130-1が収納された部品供給テープを巻回したリールを有し上記部品供給テープを繰り出して部品供給を行う、いわゆるカセットタイプの部品供給装置231-1と、例えばQFP等のICやコネクタ等の比較的大型の電子部品130-2を供給する、いわゆるトレイタイプの部品供給装置231-2との両方を備えており、それぞれ制御装置280にて動作制御される。尚、上記電子部品130-1及び電子部品130-2を総称して電子部品130と記す。

【0053】上記部品保持装置232は、上記部品供給装置231から電子部品を保持して上記FPC150へ実装する部品保持ヘッド2321と、該部品保持ヘッド2321をX及びY方向へ移動する移動装置2322とを備え、それぞれ制御装置280にて動作制御される。上記部品保持ヘッド2321には、本実施形態では、4つの装着用ヘッドが並設され、それぞれの装着用ヘッドは、電子部品を吸着するノズル2321aと、該ノズル2321aをその軸方向へ昇降させるアクチュエータと、上記ノズル2321aをその軸周り方向へ回転させるモータとを有する。上記移動装置2322は、Y方向に平行に延在する一対のY駆動部2322aと、この一対のY駆動部2322aに懸架されX方向に延在するX駆動部2322bとを有し、該X駆動部2322bには

上記部品保持ヘッド2321が取り付けられている。部品保持ヘッド2321は、X駆動部2322bにてX方向へ移動可能であり、X駆動部2322bは、上記Y駆動部2322aにてY方向へ移動可能である。よって、部品保持ヘッド2321は、X駆動部2322b及びY駆動部2322aにてX及びY方向へ移動自在である。

【0054】又、上記部品実装装置230には、上記接合材料120が塗布されたFPC150を仮付着した上記可撓性基板用支持治具101が供給される上記搬送装置270が通っており、搬送されてきた上記可撓性基板用支持治具101は、当該可撓性基板用支持治具101を保持する保持テーブル234に保持される。又、上記部品実装装置230には、部品保持ヘッド2321の上記ノズル2321aにて吸着された電子部品の保持状態を撮像し正規の保持位置からの二次元的な位置ずれを求めるための認識装置233が備わる。該認識装置233には、撮像カメラの他、例えばLED（発光ダイオード）を多段状に配列した照明部が設けられている。認識装置233は、制御装置280と接続され、撮像情報は、制御装置280にて画像処理され、上記位置ずれが求められる。求めた位置ずれ情報は、FPC150上の所定の実装位置へ電子部品が実装されるように、部品保持ヘッド2321の移動量の補正用を使用される。尚、該部品保持ヘッド2321の移動量の補正には、上記ノズル2321aの軸周り方向への回転角度 θ も含まれる。

【0055】このように構成された部品実装装置230では、制御装置280に予め格納された実装情報に従い、所定の部品供給装置231から部品保持ヘッド2321が電子部品を吸着し、その保持姿勢が認識装置233にて認識された後、部品保持ヘッド2321はFPC150上の所定の実装位置へ電子部品を実装する。

【0056】次に、上記加熱装置240は、本実施形態では、図10に示すように上記搬送装置270の搬送路の下方に配置され、加熱用テーブル241、断熱部242、ベース部243、及び電源部244を備え、ベース部243の上に断熱部242、加熱用テーブル241の順で積み重ねられる。又、本実施形態では、図11に示すように、搬送装置270による搬送方向であるX方向に沿って、2組の加熱装置240が並設された構成を有し、一度に2枚の可撓性基板用支持治具101を加熱することができる。上記加熱用テーブル241は、いわゆるセラミックスヒータにてなり、電源部244から上記セラミックスヒータのヒータ線へ電流が供給され、接合材料120の機能を果たす一例である半田を溶融させる温度まで発熱する。セラミックスヒータ以外の、いわゆるコンスタントヒートのヒータの場合では、昇、降温に対する応答性が数十秒から数分を要し、生産性が悪く実用的でないが、セラミックスヒータの場合、1秒以下でも応答可能であり温度プロファイルを設定することが可

能となる。加熱用テーブル241の温度は、温度センサ、例えば加熱用テーブル241内に設けた熱電対245にて測定され、制御装置280へ送出される。電源部244は、制御装置280に接続されており、制御装置280は、熱電対245から供給される温度情報と、回路基板の温度制御用として予め設定された温度プロファイルとに基づいて加熱用テーブル241の温度をフィードバック制御する。尚、加熱用テーブル241の温度制御を容易にするため、加熱用テーブル241及びベース部243には、例えば空気供給による冷却装置を接続するのが好ましい。

【0057】上述の加熱装置240は、本実施形態では、ベース部243の下部に設けた上下駆動部246にて上下動され、上昇位置に配置されたとき、加熱用テーブル241と可撓性基板用支持治具101の非載置側110bとが接触し、かつ可撓性基板用支持治具101が加熱用テーブル241と押え部材247との間に挟まれ固定されるとともに、加熱用テーブル241の熱により可撓性基板用支持治具101を介してFPC150及び半田120が加熱される。そして上記半田120が溶融した後、上下駆動部246にて加熱装置240を下動させて加熱用テーブル241と可撓性基板用支持治具101とを非接触とし加熱動作を停止する。

【0058】次に、上記基板取出装置250は、図12に示すように上記可撓性基板用支持治具101に備わる貫通穴116に進入可能である取外用ピン251と、可撓性基板用支持治具101の厚み方向101cへ取外用ピン251及び可撓性基板用支持治具101を相対的に移動させ可撓性基板用支持治具101に仮付着しているFPC150について上記貫通穴116を貫通する取外用ピン251による突き上げにより可撓性基板用支持治具101から剥離させる剥離用駆動装置252と、上記剥離用駆動装置252にて可撓性基板用支持治具101から上記FPC150が剥離されるとき、FPC150を保持する可撓性基板保持装置253とを備える。上記剥離用駆動装置252の設置場所において、FPC150を仮付着した可撓性基板用支持治具101は、搬送装置270による搬送が停止され搬送装置270にて支持されかつ固定される。上述のように取外用ピン251と可撓性基板用支持治具101とは相対的に移動させる構成を採ることができるが、本実施形態では、搬送装置270に保持され固定されている可撓性基板用支持治具101に対して、剥離用駆動装置252にて取外用ピン251が進退する形態を採る。

【0059】剥離用駆動装置252には、可撓性基板用支持治具101に設けられている貫通穴116に対応して上記取外用ピン251を立設したピン取付板2521と、該ピン取付板2521を、Z方向に相当する上記厚み方向101cへ移動させるピン昇降装置2522とが備わる。該ピン昇降装置2522は、制御装置280に

て動作制御される。上記可撓性基板保持装置253には、可撓性基板用支持治具101から取り外される上記FPC150の全面を保持する取外用部材2531と、該取外用部材2531を上記厚み方向101cへ移動させ、又、上記X、Y方向にも移動させる取外用部材移動装置2532と、取外用部材2531に接続されFPC150を取外用部材2531へ吸着させる吸引装置2533とが備わる。上記取外用部材移動装置2532及び吸引装置2533は、制御装置280にて動作制御される。尚、具体的な動作については、後述の、回路基板製造装置201の動作説明にて行う。

【0060】次に、上記清掃装置260について説明する。図15に示すように、該清掃装置260には、洗浄液を含み上記付着領域112特には上記付着材111の塵埃を除去する、具体的には拭い取る、洗浄用布261と、該洗浄用布261を上記付着領域112特には上記付着材111に接触させ、上記可撓性基板用支持治具101及び上記洗浄用布261を相対的に移動させる移動装置262とが備わる。上記洗浄用布261は、芯に巻回された帯状で、塵の自己発生が少ない布であり、塵埃除去装置263に取り付けられる。該塵埃除去装置263には、塵埃除去前の新品の洗浄用布261が装着される供給側ロール2631と、駆動源2633にて回転され、塵埃を拭い取った洗浄用布を巻き取る巻取側ロール2632と、押圧ローラ2634と、洗浄液供給装置2636とが備わる。押圧ローラ2634は、上記供給側ロール2631と、上記巻取側ロール2632との間に設けられ、例えばシリコンゴム等の弾性材にてなり、可撓性基板用支持治具101の付着材111を有する付着領域112に対して洗浄用布261を押圧し付着領域112上特には上記付着材111上の塵埃を除去するローラであり、押圧機能を果たす一例としてのスプリング2635にて可撓性基板用支持治具101へ付勢されている。上記洗浄液供給装置2636は、上記押圧ローラ2634にて付着領域112に押圧される直前の洗浄用布261へ洗浄液を供給する装置であり、制御装置280にて動作制御される。上記洗浄液としては、アルコールやアセトン等の溶剤を使用することができる。尚、本実施形態では上記洗浄用布261は、上述のように付着領域112に対して洗浄を行うが、上記押圧ローラ2634とともに可撓性基板用支持治具101の上記載置側110aの全面を洗浄するように構成してもよい。

【0061】又、上述のように、上記移動装置262は、上記可撓性基板用支持治具101及び上記洗浄用布261を相対的に移動させるように構成することができるが、本実施形態では、塵埃除去装置263を固定し、可撓性基板用支持治具101を移動させるように構成している。移動装置262には、駆動源2621を有し可撓性基板用支持治具101を上記X方向へ移動させるための移動機構にて構成され、本実施形態のように上記搬

送装置270にて代用することもできる。よって、本実施形態では上記移動装置262は上記搬送装置270に同じである。以上のように構成される清掃装置260では、駆動源2633にて巻取側ロール2632が回転して巻き取られる洗浄用布261が押圧ローラ2634にて可撓性基板用支持治具101に押圧されながら、可撓性基板用支持治具101は移動装置262にて搬送される。よって、常に新しい洗浄用布261にて、効率的に可撓性基板用支持治具101の清掃を行うことができる。

【0062】以上説明したように構成される回路基板製造装置201における動作、つまり回路基板製造方法について以下に説明する。該回路基板製造方法は、制御装置280に格納された回路基板製造用プログラムに従い、制御装置280にて動作制御されて実行される。上述のように構成された付着装置210において、可撓性基板供給装置215によりFPC150が当該付着装置210に搬入されるとともに、上記搬送装置270にて、支持治具位置決め装置214へ可撓性基板用支持治具101が搬入される。可撓性基板用支持治具101は、支持治具位置決め装置214にて規定位置へ配置される。上記駆動装置213が動作し、認識装置212にて可撓性基板用支持治具101の位置決め用マーク115が撮像され、該撮像情報は、制御装置280へ送出される。次に、認識装置212にてFPC150の基板側マーク154を撮像し、該撮像情報を制御装置280へ送出する。次に、保持押圧装置211を駆動させて上記保持部材2111にてFPC150の部品載置面150aの全面を吸着する。

【0063】制御装置280では、回路基板製造用プログラムに基づいて可撓性基板用支持治具101における規定の基板載置位置にFPC150が載置されるように、上記位置決め用マーク115及び基板側マーク154の撮像情報に基づいて駆動装置213及び支持治具位置決め装置214を作動させ、位置合わせを行い、保持部材2111に保持されているFPC150を可撓性基板用支持治具101の上記基板載置位置へ載置して、付着材111へ押圧する。該押圧動作にて、FPC150は、上記基板載置位置にて、付着材111によって仮付着される。尚、図5では、1枚の可撓性基板用支持治具101に2枚のFPC150が仮付着可能な場合を図示しており、一方、図2では4枚のFPC150が仮付着可能な場合を示している。1枚の可撓性基板用支持治具101に仮付着されるFPC150の数は任意であり、可撓性基板用支持治具101の大きさや、目標生産能力等により、決定される。

【0064】本実施形態では、該押圧後、再度、認識装置212にて上記位置決め用マーク115及び基板側マーク154を撮像して、制御装置280にて上記規定の基板載置位置に対するFPC150の位置ズレ量を確認

しておく。又、上述のように上記押圧後、再度、認識装置212にて上記位置決め用マーク115及び基板側マーク154を撮像することで、可撓性基板用支持治具101上に規定数のFPC150が仮付着されているか否かをも確認する。上述のように、可撓性基板用支持治具101にFPC150が仮付着する形態を採ることで、FPC150の部品載置面150aの平坦度が確保された状態で、FPC150と可撓性基板用支持治具101とを一体化させることができる。よって、以降の実装工程においては一般の電子回路基板の基板と同様にFPC150を取り扱うことが可能となる。又、可撓性基板用支持治具101に複数のFPC150を支持させる場合でも、各FPC150を付着領域112上へ載置し押圧する動作のみでよく、従来のように押さえ金具を必要としないことから、従来に比べて作業が非常に容易であり、上述のように自動化することができる。よって、製造コストも低減される。FPC150が仮付着された可撓性基板用支持治具101は、搬送装置270にて搬送方向であるX方向へ搬送され、次段の接合材料印刷装置220へ供給される。

【0065】接合材料印刷装置220では、FPC150を仮付着した可撓性基板用支持治具101は、治具保持装置221にて保持されて位置決めされる。尚、該位置決め動作の際に、上記規定の基板載置位置に対するFPC150の位置ズレ量が考慮されて位置決めされる。該位置決め後、スクリーンマスク222がFPC150上に設置され、設置後、スクリーンマスク222を通して塗布装置223にて、接合材料120としてのクリーム半田がFPC150上の電子部品130の実装箇所に塗布される。塗布後、FPC150上からスクリーンマ

スク222が外される。

【0066】本実施形態では、上述したようにFPC150は、可撓性基板用支持治具101に仮付着された状態で保持されることから、図16及び図17に示した従来の金属プレート41のようにフレキシブル基板43を固定するための押さえ金具42は必要ない。よって、スクリーンマスク222を通してFPC150へ接合材料120を印刷するとき、上記押さえ金具42を考慮した特別なスクリーンマスクは必要なく、一般的に使用される形態のスクリーンマスク222が使用され、該スク

リーンマスク222は、FPC150の部品載置面150aに密着することができる。従って、接合材料120の印刷品質が悪化することはなく、印刷位置のずれやにじみの発生もない。よって、次工程にて、高品質の部品実装を安定して行うことが可能となる。

【0067】このように接合材料120が塗布されたFPC150を仮付着した可撓性基板用支持治具101は、搬送装置270にて上記X方向へ搬送され、次段の部品実装装置230へ供給される。

【0068】上記部品実装装置230では、部品供給装

置231から供給される電子部品130を部品保持装置232にて保持した後、上記FPC150上における所定の実装場所へ実装する。尚、制御装置280内には、電子部品130の種類と、FPC150上の実装場所との関係を示す、いわゆる実装情報が予め格納されており、上記部品保持装置232は、上記実装情報に従い電子部品130の実装が行われる。又、該実装動作の際に、上記規定の基板載置位置に対するFPC150の位置ズレ量が考慮されて位置決めされる。このように電子部品130が実装されたFPC150を仮付着した可撓性基板用支持治具101は、搬送装置270にて上記X方向へ搬送され、次段の加熱装置240へ供給される。

【0069】上記加熱装置240に搬入された、FPC150を仮付着した可撓性基板用支持治具101は、上記搬送装置270における規定位置にて保持固定される。そして、上述したように、上下駆動部246にて、可撓性基板用支持治具101の下方から加熱用テーブル241を上昇させて可撓性基板用支持治具101に接触させ、さらに上昇させることで、可撓性基板用支持治具101を加熱用テーブル241と押え部材247との間に挟み固定する。そして加熱用テーブル241を加熱することで、可撓性基板用支持治具101を介してFPC150及び接合材料120としての半田を加熱する。このときの加熱制御は、制御装置280に予め格納している温度プロファイルに従い実行される。上記温度プロファイルは、例えば電子部品130の種類に対応して適切な加熱制御が可能のように複数種類を備えることもできる。上記半田が溶融した後、上下駆動部246にて加熱装置240を下動させて加熱用テーブル241と可撓性基板用支持治具101とを非接触とし加熱動作を停止する。溶融した半田は、上記加熱終了により凝固し、これにより電子部品130は、FPC150上に固定される。

【0070】このように可撓性基板用支持治具101を加熱用テーブル241上に載置して加熱する方法を採ったことで、炉内の空気を攪拌して回路基板を加熱して半田付けを行ういわゆるリフロー方法に比べると、FPC150のようなフィルム状で軽量の基板の場合であっても、気流が原因で吹き飛ばされることを防止することができる。

【0071】このように電子部品130が接合されたFPC150を仮付着した可撓性基板用支持治具101は、搬送装置270にて上記X方向へ搬送され、次段の基板取出装置250へ供給される。

【0072】上記基板取出装置250では以下の動作が行われる。即ち、FPC150を仮付着した可撓性基板用支持治具101が搬送装置270にて当該基板取出装置250に搬入されるとき、図12に示すように、取外用ピン251を立設したピン取付板252は下降位置2523に配置され、取外用ピン251は上記貫通穴1

16に進入しておらず、又、上記取外用部材2531もFPC150の上方の特機位置2534に配置される。次に、可撓性基板用支持治具101から上記FPC150を取り外すときには、まず、取外用部材移動装置2532にて取外用部材2531を上記特機位置2534から、図13に示すように、FPC150に接する接触位置2535まで移動させる。取外用部材2531には、FPC150の部品実装面150aに実装されている電子部品130に対応して、該電子部品130を収納する凹部2536を予め設けている。よって、取外用部材2531は、上記部品実装面150aの全面に密着可能であり、取外用部材2531がFPC150に接触後、上記吸引装置2533による吸引動作により、取外用部材2531はFPC150を吸着可能となる。一方、図13に示すように、ピン昇降装置2522を作動させ、上記下降位置2523から、可撓性基板用支持治具101に仮付着しているFPC150の裏面150bに取外用ピン251の先端251aが接するピン接触位置2524まで、ピン取付板2521を移動させる。該動作により、取外用ピン251は上記貫通穴116に進入し、上記先端251aは上記裏面150bに接する。

【0073】次に、ピン昇降装置2522及び取外用部材移動装置2532を同期して作動させ、ピン取付板2521及び取外用部材2531を同時に同方向へ同速度にて移動させる。即ち、図14に示すように、ピン取付板2521は、上記ピン接触位置2524からさらに上昇し、取外用ピン251は可撓性基板用支持治具101を貫通する。一方、取外用部材2531は、上記接触位置2535から上記特機位置2534方向へ移動する。従って、FPC150は、取外用部材2531に吸着された状態で、その裏面150b側から取外用ピン251にて突き上げられ、上記裏面150bの全面がほぼ同時に可撓性基板用支持治具101の付着材111から剥離させる。該剥離後においても、取外用部材2531に吸着されかつ取外用ピン251にて支持されながら、取外用部材2531が特機位置2534まで戻る。

【0074】取外用部材2531が特機位置2534まで戻った後、ピン昇降装置2522が駆動され、ピン取付板2521は上記下降位置2523まで戻る。そして、FPC150が取り外された可撓性基板用支持治具101は、搬送装置270にて上記X方向へ搬送され、次段の清掃装置260へ搬入される。一方、FPC150は、取外用部材2531にてFPC収納部へ搬送され、収納される。該収納動作後、取外用部材2531は、特機位置2534に配置される。

【0075】このように、基板取出装置250によれば、可撓性基板用支持治具101に仮付着しているFPC150は、上記部品実装面150aの全面が取外用部材2531にて吸着された状態で、FPC150の裏面150b側から取外用ピン251にて突き上げられて上

記裏面150bの全面がほぼ同時に上記付着材111から剥離されることから、FPC150が、例えばカールした状態や、FPC150のリード部151が折れ曲がる状態になるのを防止することができる。

【0076】上記清掃装置260では、搬送装置270にて上記X方向へ搬送されてきた可撓性基板用支持治具101に対して、該可撓性基板用支持治具101を搬送させながら、押圧ローラ2634を押圧し、かつ巻取側ロール2632にて洗浄用布261を巻き取りながら、かつ上記押圧ローラ2634にて付着領域112に押圧される直前の洗浄用布261へ洗浄液供給装置2636にて洗浄液を供給して、上記付着領域112の清掃を行う。該清掃動作を行うことで、付着力のある上記付着材111の表面に付着した塵埃を除去することができる。よって、次に再びFPC150を仮付着するとき、塵埃が原因でFPC150の仮付着力が低下するという問題は発生しない。このように清掃された可撓性基板用支持治具101は、再び、付着装置210へ供給され、上述のようにFPC150を支持治具として使用される。

尚、本実施形態では上述のように、清掃装置260は、基板取出装置250の次段で最終工程部分に設置した。これは、付着材111が最も清浄な状態でFPC150の仮付着を行う観点から好ましいが、清掃装置260の設置位置は本実施形態に限定されるものではない。即ち、可撓性基板用支持治具101上にFPC150が仮付着されていない状態であれば、いずれの工程の間に設けてもかまわない。又、本実施形態では、付着材111からFPC150を取り外す度に、清掃装置260にて付着材111の清掃を行うようにしているが、該方法に限定されるものではなく、例えば、一定回数毎に上記清掃を行ったり、又は汚れ検出装置を設け付着材111が所定の汚れに達したときのみ上記清掃を行うように構成することもできる。

【0077】以上説明したように本実施形態の回路基板製造装置201によれば、例えばFPC150のように、可撓性を有しそれ自体の剛性が低い基板であっても、可撓性基板用支持治具101を用いることで安定した搬送が可能であり、かつ接合材料120の塗布、電子部品130の実装、及び接合を安定して行うことができる。さらに又、加熱装置240では、FPC150を仮付着した可撓性基板用支持治具101を載置して接触することで可撓性基板用支持治具101の加熱を行う加熱用テーブル241を設けたことにより、従来のリフロー炉のように加熱した炉内雰囲気にて基板の加熱を行う場合に比べて、装置構成をコンパクト化することができる。よって、スペース、コスト等の点で、従来のリフロー炉に比べて有利である。

【0078】又、本実施形態では上述のように、電子部品130をFPC150に接合させる接合材料120としてクリーム半田を例に採ったが、これに限定するもの

ではない。例えば熱硬化性樹脂を含有した導電性ペースト等の公知の材料を使用することができる。又、接合材料120をFPC150上へ設ける方法として、本実施形態では上述のように接合材料印刷装置220による印刷方法を用いたが、該方法に限定するものではない。例えばディスペンサを用いた塗布方法や、転写方法、等の公知の方法を採用することができる。

【0079】本実施形態では上述のように、基板取出装置250は、上記剥離用駆動装置252にて、上記可撓性基板用支持治具101に備わる貫通穴116に取外用ピン251を進入させて、可撓性基板用支持治具101からFPC150を取り外したが、FPC150の取り外し方法は、該形態に限定されるものではない。例えば、上記貫通穴116へ気体を供給してその圧力によって上記取り外しを行うように構成することもできる。よって上記貫通穴116は、上記取外用ピン251のみが進入するための穴ではなく、FPC150を可撓性基板用支持治具101から剥離させるための穴と定義することができる。

【0080】

【発明の効果】以上詳述したように本発明の第1態様の基板用支持治具によれば、付着材を有する付着領域内に、上記付着材に仮付着している基板を剥離させるための貫通穴を設けた。したがって、基板は、上記付着領域にて仮付着されて基板用支持治具に支持され、その結果、上記基板に対する電子部品の実装及び接合を安定して行うことができる。さらに電子部品が接合された基板を例えばカールさせたり、破れ等の損傷を与えることなく基板用支持治具のベース材から確実に剥離することができる。

【0081】上記付着材が設けられない非充填部に上記貫通穴を開口させることで、上記貫通穴を形成するとき、付着材へ損傷を与えることを防止することができる。又、上記基板のリード部以外の非リード部の一部に対応して上記付着領域を形成することで、基板の上記剥離時に上記リード部がカールするのをよりの確に防止でき、当該基板そのものが使用不能となるのを防止することができる。

【0082】上記第1態様及び第8態様の基板用支持治具において、上記付着材が所定の硬度を有することから、基板に対して適度な付着力を生じさせることができ、又、基板への電子部品の装着が容易になる。又、上記第1態様及び第7態様の基板用支持治具において、付着材は、接合材料の加熱温度を超える耐熱性を有することから、上記接合材料にて電子部品を接合するときの熱により付着材が劣化することはない。又、第9態様の基板用支持治具によれば、上記付着材は耐摩耗性を有することから、上記付着材の清掃作業が原因で上記付着材が基板用支持治具から剥離したり基板の付着性能が劣化したりすることはない。又、基板用支持治具のベース材に

位置決め用マークを設けたことから、基板用支持治具へ基板を仮付着させるときや、基板へ上記接合材料を設けるとき等における基板用支持治具の位置決めを高精度にて行うことが可能となる。

【0083】又、本発明の第2態様から第5態様の回路基板製造装置、及び第6態様の回路基板製造方法によれば、付着装置と、部品実装装置と、加熱装置と、基板取出装置とを備え、基板用支持治具上に基板の裏面の全面を剥離自在に付着させることで基板用支持治具上に基板を保持するようにした。よって、基板の平坦度を確保しながら基板用支持治具上に基板を支持することができる。よって、基板と基板用支持治具とを一体として、可撓性のない通常の回路基板と同様に扱うことができ、上記基板へ電子部品を実装、接合することができる。よって基板に対しても既存の設備を利用して、電子部品の実装及び接合ができることから、効率的かつ低コストにて高品質の部品実装を安定して行うことができる。又、上述の回路基板製造装置及び方法によれば、電子部品を接合した基板を基板用支持治具から取り外した後、基板用支持治具を再び基板の仮付着のために使用するという循環工程を採用ことができ、基板用支持治具上への基板の供給と、取り外しとを自動的に行うことができる。

【0084】又、上記付着装置は認識装置を備えることで、上記基板取出装置と協働して、上記基板用支持治具への基板の自動装着及び自動取り外しが可能となる。さらに、清掃装置を備えることで、基板用支持治具上の異物を取り除くことができ、基板用支持治具の付着領域の付着材の付着効果を持続することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

30 【図1】 本発明の実施形態における基板用支持治具の平面図である。

【図2】 図1に示す基板用支持治具にフレキシブルプリント基板を付着させた状態における基板用支持治具の平面図である。

【図3】 フレキシブルプリント基板の平面図である。

【図4】 本発明の他の実施形態における回路基板製造装置の全体構成を示す図である。

【図5】 図4に示す付着装置の斜視図である。

【図6】 図5に示す保持部材の断面図である。

40 【図7】 図4に示す接合材料印刷装置を示す図である。

【図8】 図7に示すスクリーンマスク及び治具保持装置辺りの拡大図である。

【図9】 図4に示す部品実装装置を示す図である。

【図10】 図4に示す加熱装置を示す図である。

【図11】 図10に示す加熱装置の配置状態を説明するための斜視図である。

【図12】 図4に示す基板取出装置を示す図である。

50 【図13】 図12に示す基板取出装置にて実行される基板取り出し動作を説明するための図である。

28

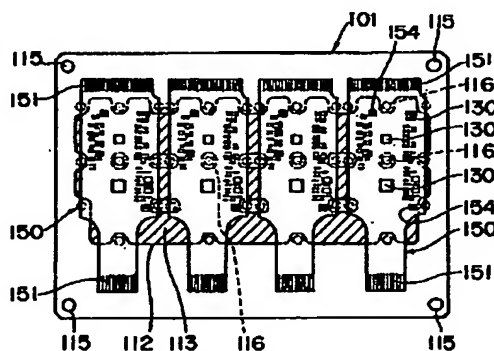
填部、115…位置決め用マーク、150…FPC、151…リード部、152…非リード部、120…半田、130…電子部品、201…回路基板製造装置、210…付着装置、211…保持押圧装置、212…認識装置、220…接合材料印刷装置、221…治具保持装置、222…スクリーンマスク、223…塗布装置、230…部品実装装置、231…部品供給装置、232…部品保持装置、240…加熱装置、241…加熱用テーブル、250…基板取出装置、251…取出ピン、252…剥離用駆動装置、253…可撓性基板保持装置、260…清掃装置、261…洗浄用布、262…移動装置、280…制御装置、2111…保持部材。

【図16】 フレキシブル基板を保持するための従来の金属プレート、及び該金属プレートに基板を載置した状態を示す斜視図である。

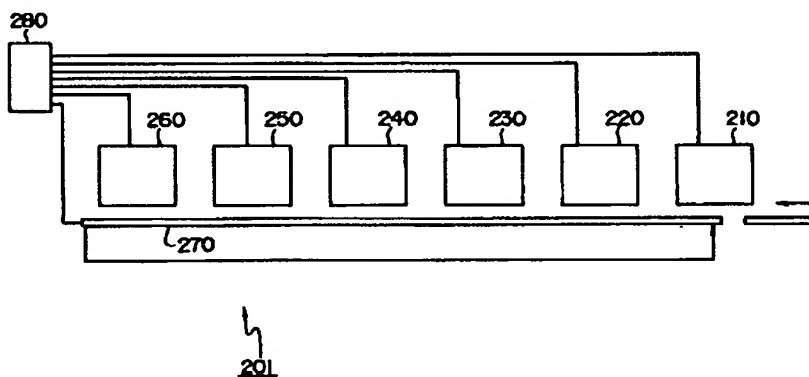
【符号の説明】

101…可撓性基板用支持治具、110…ベース材、110a…載置側、110b…非載置側、111…付着材、112…付着領域、113…充填部、114…非充

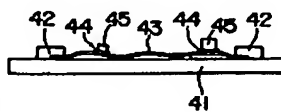
【図2】



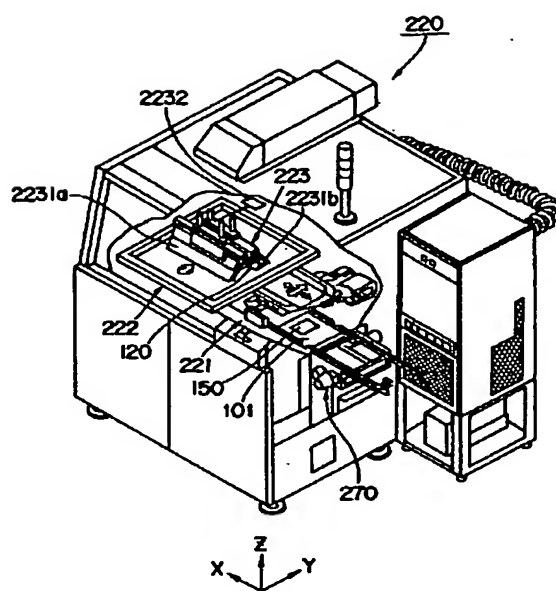
【図4】



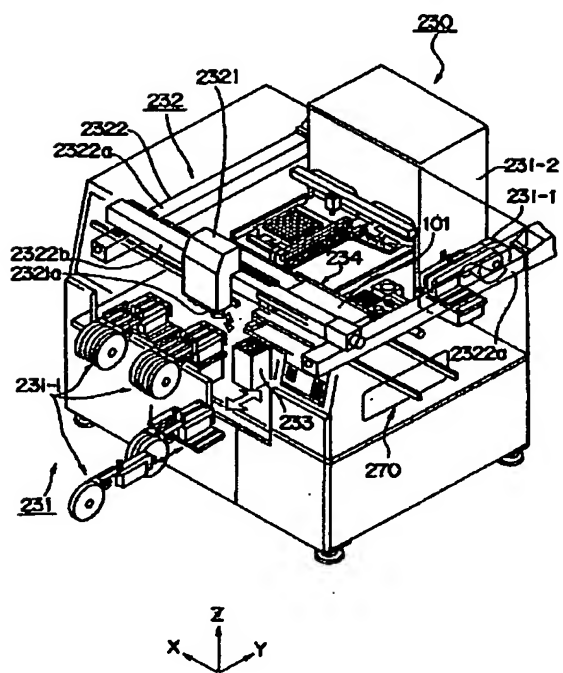
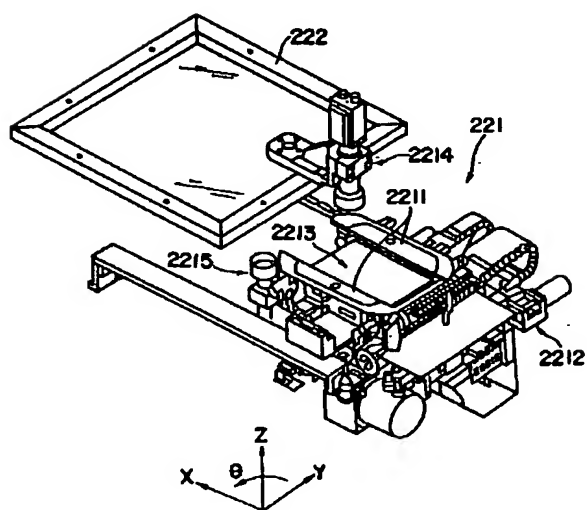
【图17】



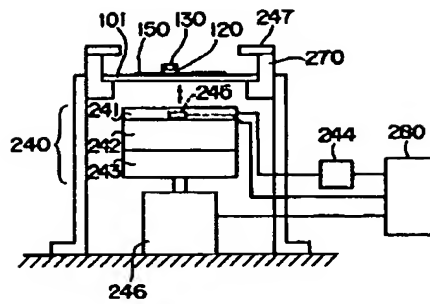
【図7】



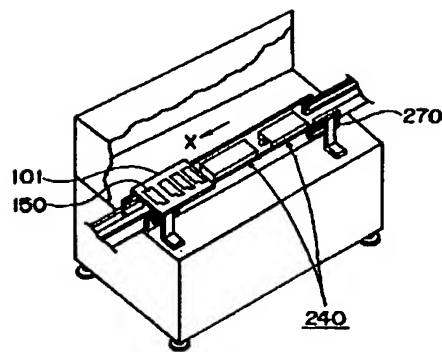
【図9】



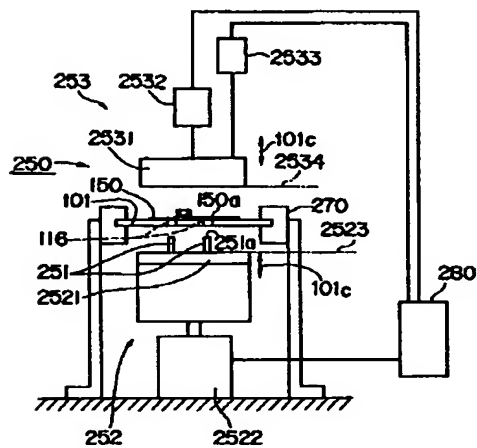
【図10】



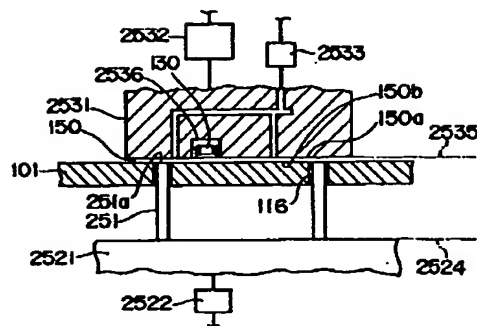
【図11】



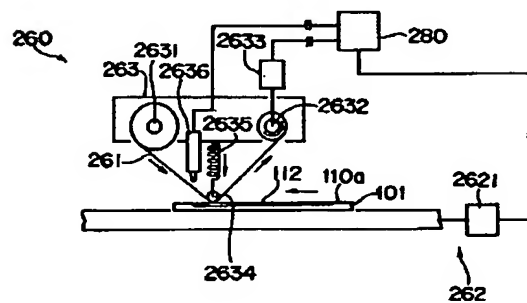
【図12】



【図13】



【図15】



フロントページの続き

(72)発明者 山内 大
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 徳永 美根男
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 5E313 AA02 AA12 AA15 AA23 CC05
EE24 FF12 FF40 FG05 FG06
5E319 AA03 AA06 AC03 BB05 CC33
CD15 CD29 CD35 GG15
5E338 AA12 AA16 BB75 CC01 DD11
DD21 EE41 EE51